



P stage 3

Semantic Segmentation

Team MultiHead Ensemble
Solution Presentation



Index

Introduction

Member
Teamwork
Communication
Git

EDA & Experiments

EDA
Augmentation &
SongbaeMix
Loss Function

Model

HRNet + OCR
Unet++

Technique

DenseCRF
Presudo Labeling
Ensemble

Conclusion

Member



김유지

신흥 다크호스, 교수는 마지막에 등장하는 법



김홍엽

이 아이는 커서 버스기사가 됩니다. 외쳐 갓홍엽



김효진

해는 동쪽이 아니라 효진님 얼굴에서 뜹니다.



박성배

물개는 웅



박성훈

화난거 아닙니다. 버스타서 기분 최고^^

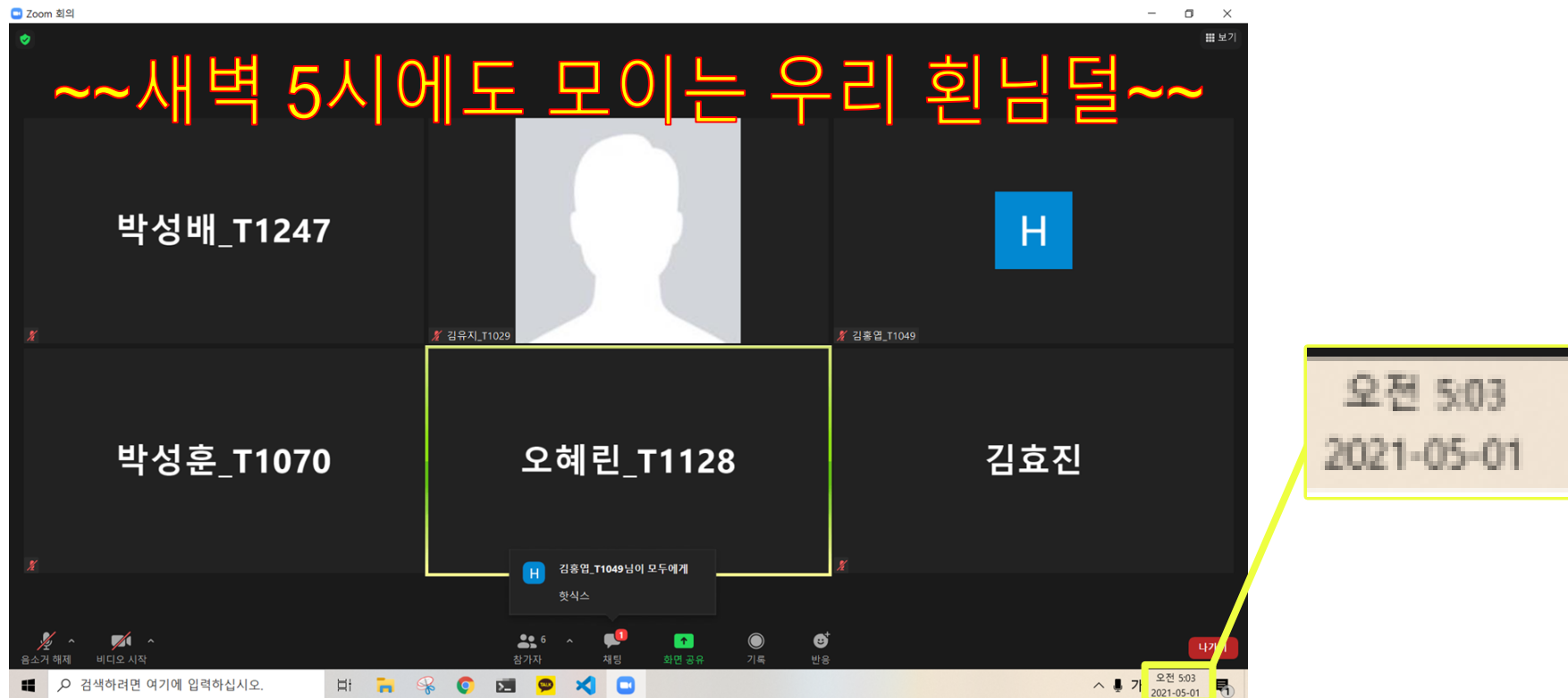


오혜린

18조 귀염둥이 막내 ^3^

TeamWork

- 가장 강력한 우리 팀의 필살기
- 새벽 5시에도 논의 주제가 있으면 모여서 회의함



Communication

- Notion을 협업 tool로 사용

The screenshot displays a Notion workspace titled "MultiHead_Ensemble". The interface is organized into a grid of pages, each representing a different project or experiment. The pages are color-coded and contain detailed notes, including model names, parameters, and results.

Key pages visible include:

- UNET++, Pseudo Labeling, TTA**: Notes on model performance with parameters like `HorizontalFlip`, `VerticalFlip`, and `Rotate90`. Results show `0.7098`.
- [기도메타] HRNet + OCR + Pseudo labeling**: Notes on model performance with parameters like `50 epochs`, `OhMyLoss`, `ElasticTransform`, `GridDistortion`, and `Flips`. Results show `0.6189` and `0.7166 → 0.7170(hflip & rotate90 tta)`.
- [기도메타] HRNet_OCR + SongBae Mix + Pseudo Labeling**: Notes on model performance with parameters like `50 epochs`, `OhMyLoss`, `ElasticTransform`, `GridDistortion`, `Flips`, `CLAHE`, `OpticalDistortion`, `Rotate90/30`, and `SongBaeMix`. Results show `0.643` and `0.7146`.
- [모델 앙상블] Model Ensemble (HRNet + OCR / UNet++)**: Notes on model performance with parameters like `최종`, `Stacking Ensemble`, and `0.7170 + 0.7147 → 0.7205`.
- [모델 앙상블] Seed Ensemble (HRNet + OCR + Presudo_1 / HRNet + OCR + Presudo_2)**: Notes on model performance with parameters like `Stacking Ensemble` and `0.7170 + 0.7130 → 0.7159`.
- [Boosting] HRNet-OCR + Presudo Labeling → 25 epochs (Low LR)**: Notes on model performance with parameters like `25 epoch`, `lr: 1e-5 ~ 3e-5`, and `change seed`. Results show `18 : 0.5942`.
- [Ensemble] 결과**: Notes on model performance with parameters like `None`, `0.7042`, `진행`, `20 epoch`, `None`, `Test_data만 사용`, `Train_miou=0.94`, `Train_loss=0.2`, `None`, `0.7018`, and `2`.
- [only_test_data]**: Notes on model performance with parameters like `진행`, `20 epoch`, `None`, `Test_data만 사용`, `Train_miou=0.94`, `Train_loss=0.2`, `None`, `0.7018`, and `2`.
- Aug vs NoAug**: Notes on model performance with parameters like `40 epoch`, `CrossEntropyLoss * (1 - λ) + DICELoss * ...`, `None`, `vs`, `Flips`, `CLAHE`, `AUGMDX/FLIP/ROTATE`, `loss = DiceCELoss`, `augmix`, `0.7079`, and `0.7027`.
- [모델] EfficientB3-DeepLabV3+**: Notes on model performance with parameters like `완료`, `50 epochs`, `DiceCELoss`, `Resize`, `HorizontalFlip`, `Rotate30`, `ElasticTransform`, `GridDistortion`, `OpticalDistortion`, `CLAHE`, `Pseudo label`, `0.4634`, and `0.6625`.
- [EDA] Unknown class threshold 관련**: Notes on model performance with parameters like `진행`, `30 epochs`, `DiceCELoss`, `SongBaeMix`, `UNK_threshold`, `EDA`, and `2`.
- [모델 테스트] effib3_unet**: Notes on model performance with parameters like `완료`, `30 epochs`, `0.75 * focal + 0.25 * Dice + 0.25 * ssr...`, `Rotate30`, and `songbaemix w/o distortion`.
- Augmentation is all you need**: Notes on model performance with parameters like `완료`, `Hflip`, `Rotate`, `Resize`, `Normalize`, `OpticalDistortion`, `CLAHE`, `GridDistortion`, `ElasticTransform`, `cutmix`, `cutout`, `GridMask`, `opticaldisortion`, `성배님 code 완료`, and `17`.
- Oh-My-loss 및 loss 비교 실험**: Notes on model performance with parameters like `3`.
- PAN(EfficientNet-B3)**: Notes on model performance with parameters like `완료`, `30 epochs`, `0.75 * focal + 0.25 * Dice + 0.25 * ssr...`, `Rotate30`, and `songbaemix w/o distortion`.

Git - 김유지님 (Master of Git)

원래 계획

- Issue로 구현하고자 하는 것 올리기
- 구현한 후, issue number 포함한 branch 생성해서 repo에 push하기
-> 각 issue마다 commit을 tracking 가능!
- PR(Pull Request) 보내고 팀원들의 code review 후, 통과하면 merge 하기
- 이렇게 초반에 시도했으나, 모두 하나의 코드로 실험을 하는 것보다 다양한 자기만의 환경과 모델, parameter로 실험하는 것이 더 낫다고 판단
- 그리고 6명이라 코드 conflict 감당 안될 것 같았다 :(

Git - 김유지님 (Master of Git)

- Issue
- PR → Code Review → Merge

The screenshot displays a GitHub repository interface. On the left, an issue titled "Add baseline code #2" is shown as closed, with a comment from "ug-kim" stating "baseline 코드 추가" (Add baseline code). Below this, a pull request titled "Add baseline code #1" is shown as merged, with a comment from "ug-kim" stating "홍업님이 merge 했습니다" (Hong-up-nim merged it). The pull request details show it was merged by "MaiHon" 10 days ago, with 6 commits and 14 files changed. The commit history includes "Add gitignore", "add gitignore", "add baseline code", and "Add unet". On the right, a code review for the pull request is shown, with a comment from "Hyerin-oh" stating "홍업님 최고" (Hong-up-nim is the best). The code review includes a snippet of Python code from "segmentation/src/models.py" showing a convolutional layer and a deconvolutional layer. The review is resolved, and the pull request is merged by "MaiHon" 10 days ago.

Add baseline code #2
Closed · ug-kim opened this issue 10 days ago · 1 comment

Add baseline code #1
Merged · MaiHon merged 6 commits into master from hong 10 days ago

Conversation 6 · Commits 6 · Checks 0 · Files changed 14

MaiHon commented 11 days ago
add gitignore
add baseline code

ug-kim commented 10 days ago
baseline 코드 추가

ug-kim commented 10 days ago
홍업님이 merge 했습니다

ug-kim closed this issue 10 days ago

MaiHon added a commit 10 days ago
[#2] Add hrnet_

MaiHon requested review from Hyerin-oh, seong0905, songbae, ug-kim and vim-hjk 11 days ago

MaiHon added 2 commits 11 days ago
Add baseline code
Add unet

Hyerin-oh reviewed 10 days ago
Hyerin-oh left a comment
홍업님 최고

```
segmentation/src/models.py
30 + self.score_fr = nn.Conv2d(4096, num_cls, kernel_size=1)
31 +
32 + # UpScore2 using deconv
33 + self.upscore2 = nn.ConvTranspose2d(num_cls,
```

Hyerin-oh 10 days ago
별로 중요하진 않지만 ,,ㅎ,,ㅎ,,ㅎ,, 여백이 너무 많은 거 같습니다

Resolve conversation

MaiHon merged commit aea5170 into master 10 days ago

MaiHon deleted the hong branch 10 days ago

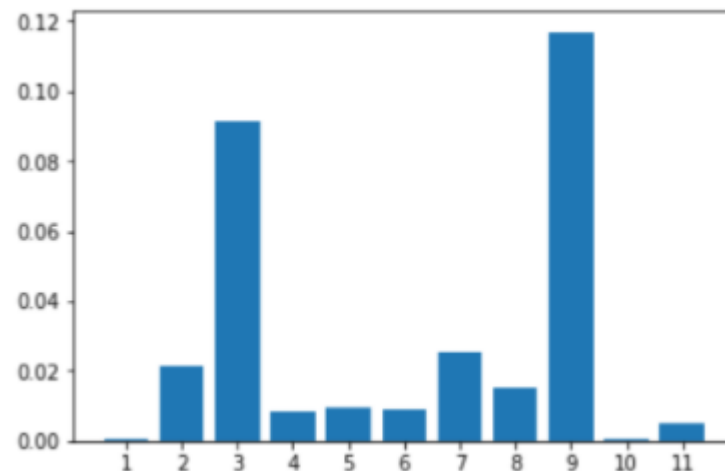
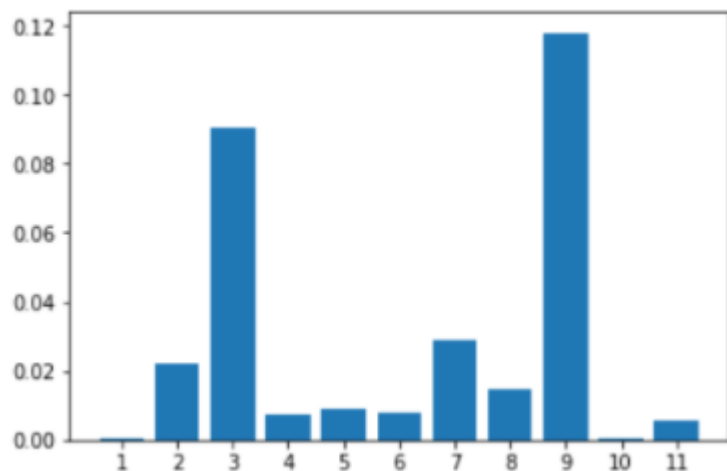
Git - 김유지님 (Master of Git)

이후 계획

- 각자 원하는 실험 자유롭게 하되 공유는 잘 할수 있는 방법 (?)
- 각자 이름이나 닉네임으로 branch를 따서, 각자의 branch에 push
- 코드리뷰가 필요하거나 다른 팀원의 구현 참고해야 할 때 각자의 branch에서 코드 확인
- 멋진 co-work 방법인지는 모르겠으나 적어도 알집이나 카톡으로 코드를 주고받는 것은 하지 않게 되었다!

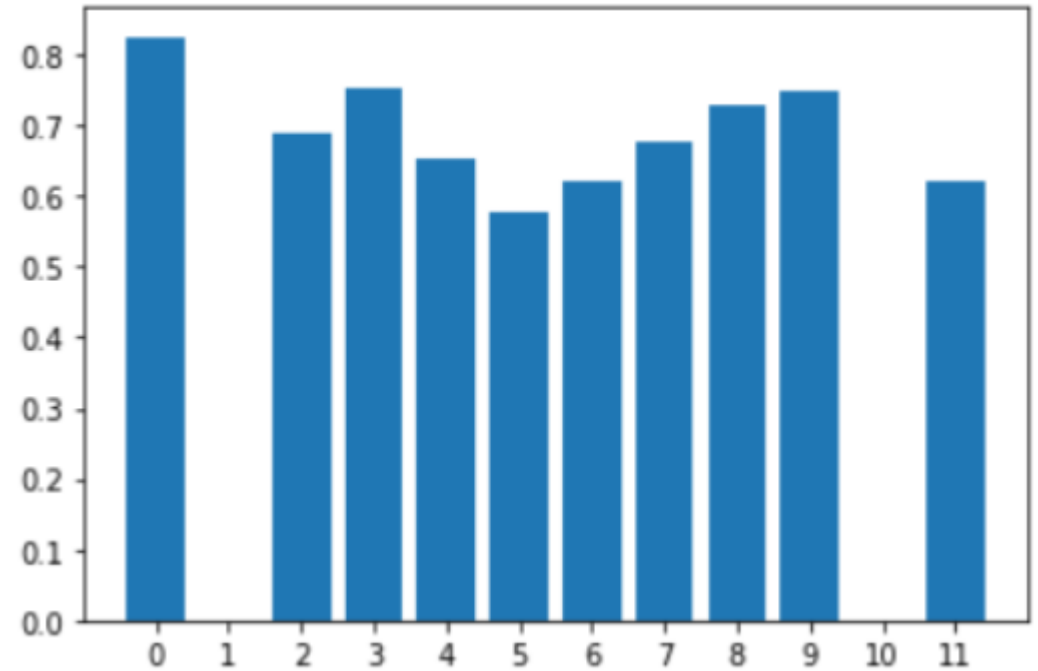
EDA - 박성훈 님

- Train, Valid set의 Class 별 pixel 수 분포(배경 제외)
- 1(Unknown), 10(Battery)이 매우매우 적다
- 모델은 Unknown과 Battery를 잘 구분하고 있을까?



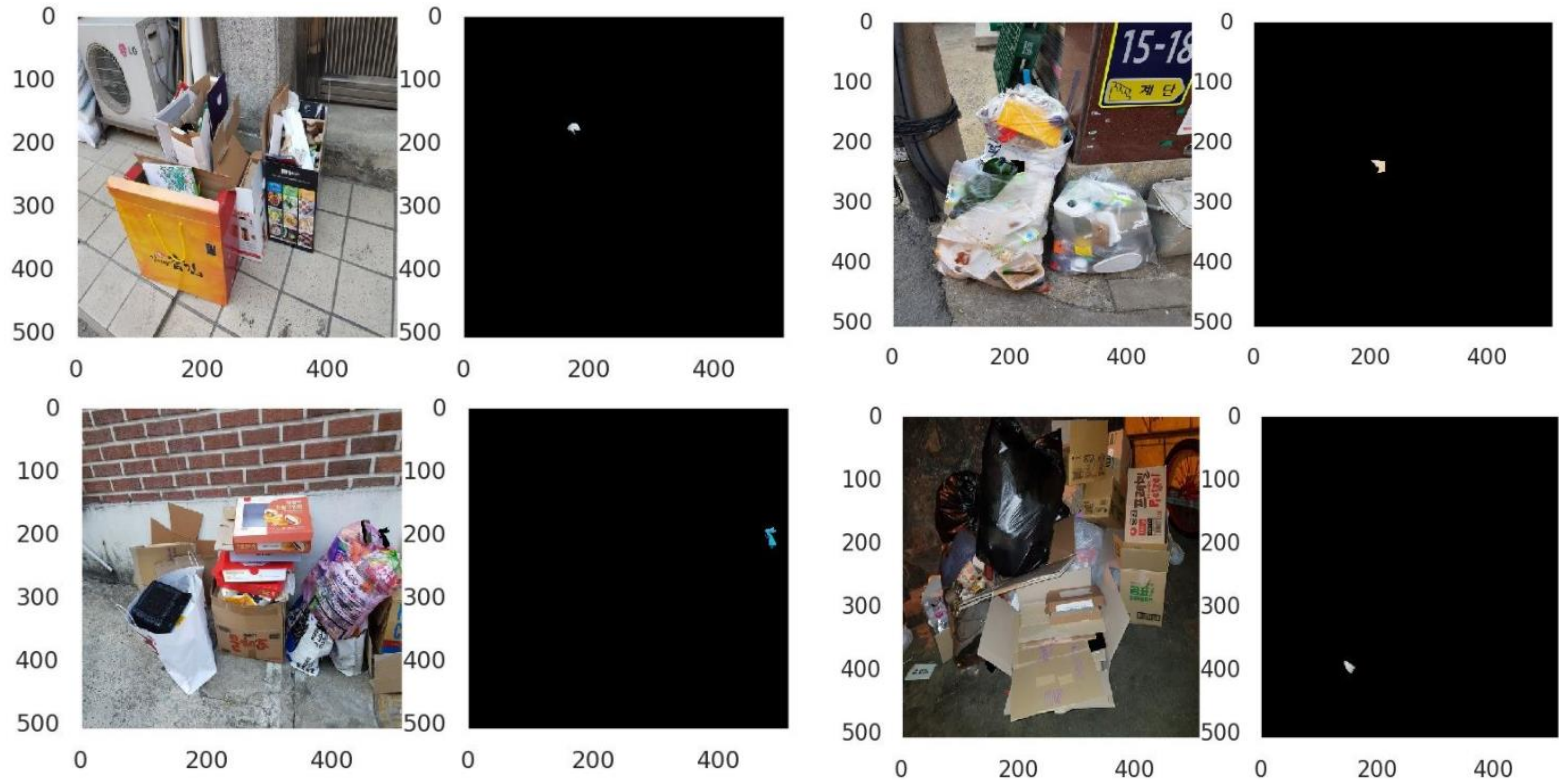
EDA - 박성훈님

- Baseline 모델
- 모델의 class 예측 확률 분포를 시각화
- 대부분은 잘 맞추고 UNKNOWN, Battery는 다 틀림



EDA - 박성배님

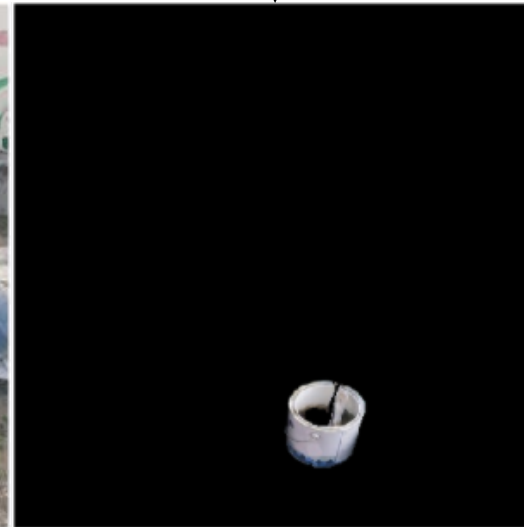
- UNKNOWN data 시각화
- Mask가 매우 작은 객체들이 다수 포함
- 다음에 소개할 SongbaeMix에서 제외



SongBaeMix - 박성배님

- [ObjectAug: Object-level Data Augmentation for Semantic Image Segmentation](#)
- 위 논문을 기반으로 적은 annotation을 가진 class에 대해서 class를 나누어 Object Mix 적용
- 4, 5, 6, 10, 11 class만 train_all data에서 추출하여 image + mask를 저장

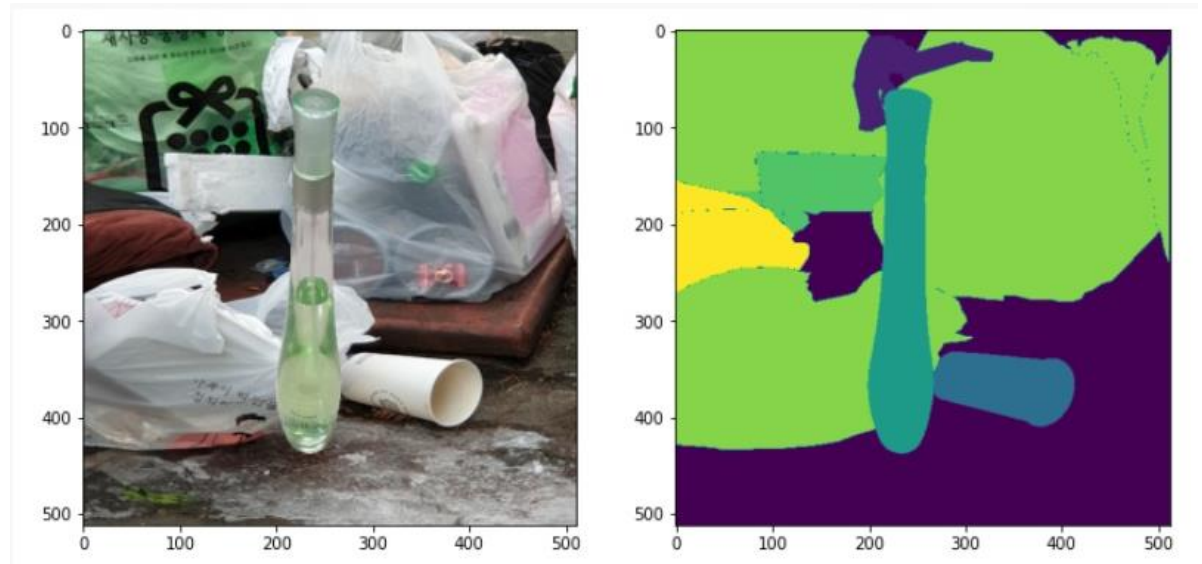
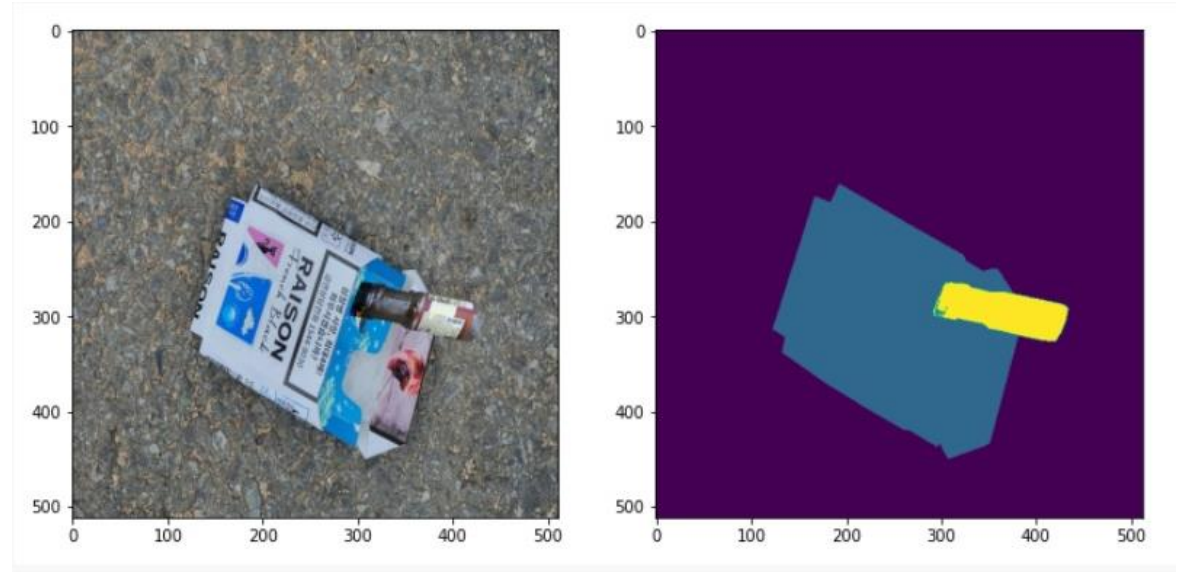
	Categories	Number of annotations
0	Backgroud	NaN
1	UNKNOWN	160.0
2	General trash	2782.0
3	Paper	9311.0
4	Paper pack	659.0
5	Metal	562.0
6	Glass	610.0
7	Plastic	3090.0
8	Styrofoam	1343.0
9	Plastic bag	7643.0
10	Battery	63.0
11	Clothing	177.0



SongBaeMix - 박성배님

Object 추출 후 → Dataset에서 Mix하여 학습

- img 추출 시 transform을 적용하여 기존 이미지와 다른 위치, 크기, 밝기로 학습하기 때문에 data leakage가 거의 일어나지 않는다.
- 적은 class data에 대해서 imbalance 를 해소하는 효과
- 큰 pixel을 가진 이미지는 기존 img와 합성시 다른 img를 가리면서 학습에 방해가 될 수 있기 때문에 size를 작게하는 transform 적용



Augmentation 실험 - 오혜린님

사용 목록

- SongBaeMix
- Elastic Transform
- Grid Distortion
- Horizontal Flip
- Rotate(90/30)
- Random Brightness
- 다른 다양한 Aug에 대해서도 실험했지만 결과가 좋지 않아 사용하지 않음

Augmentation				정렬	검색	...	새로 만들기
augmentation 기법	결과	점수 (EPOCH20)	사용	이유 & 사진 & 결과	이유		
songbaemix → 0.5/1.0/0.3	완료	0.3418/0.31/0.2998		CutMix → 성배님 방식	성배님 만만세		
Rotate → 30/90	완료	0.3012 / 0.2983	30	Rotate	실생활에 충분히 존재할만하고, 4000개밖에 안되는 데이터의 양을 더 늘려줄 수		
RandomResizedcrop	완료	0.301		RandomResizedCrop	예를 들어 쓰레기 봉투가 있다면 쓰레기 봉투 전부가 사진 한장 내에 있을리란		
CLAHE	완료	0.2998		CLAHE	쓰레기 별 질감(종이의 뽀뽀함, 잘 구겨짐 혹은 플라스틱의 반짝임)을 더 잘 표현		
Cutout	완료	0.2985		Cutout	객체의 일부를 가리고도 어떤 class연지를 맞추려면 주변 모양을 고려해야하기		
opticaldistortion	완료	0.2982		Optical Distortion	그냥 해봄		
HorizontalFlip	완료	0.2968		HorizontalFlip	실생활에 충분히 존재할만하고, 4000개밖에 안되는 데이터의 양을 더 늘려줄 수		
GridMask	완료	0.2965		GridMask	Cutout의 대안		
Elastic → alpha 40 / 120	완료	0.2951 / 0.2779	40	Elastic	쓰레기봉투 같이 형태가 일정하지 않은 쓰레기에 도움이 될 것이라고 생각		
Base		0.294			Normalize + Resize 256만 적용했습니다. 해당 실험들에 모두 256으로 진행되었		
Cutout → Custom small / large	완료	0.2938 / 0.2932		Cutout	눈앞에 나오길래...		
GridDistortion	완료	0.2929		GridDistortion	쓰레기봉투 같이 형태가 일정하지 않은 쓰레기에 도움이 될 것이라고 생각 22		
CutMix → Random / half	완료	0.2878 / 0.2868		CutMix	꼭시 몰라서... 근데 역시 별로네요		
HideAndSeek (킵)	완료	0.1666		HideAndSeek	정확한 건 아니고, 누가 그냥 대중 만들어놓은 걸 기대도 하지 않고 사용해봤다.		
songbaemix (platicsbag 명함)							
+ 새로 만들기							

Combination				정렬	검색	...	새로 만들기
조합 이름	점수	updown	Code & Graph				
songbae w/o platicsbag randomresizedcrop rotate30	0.4091		Songbaemix 특별판				
songbae randomresizedcrop rotate30	0.4052						
songbae randomresizedcrop rotate30 cutout	0.4041						
songbae randomresizedcrop rotate30 Optical or Elastic or Griddistortion	0.4038						
songbae randomresizedcrop rotate30 ElasticTransform	0.4037						
songbae randomresizedcrop rotate30 Hflip	0.3956						
songbae randomresizedcrop rotate30 or Hflip	0.3912						
songbae randomresizedcrop	0.3895						
songbae randomresizedcrop rotate30 clahe	0.3609						

Loss 실험 - 오혜린님

- OhMyLoss (Cross Entropy + Dice + SSIM)
- Loss 별 가중치 : 0.75, 0.25, 0.25
- Validation Score가 매우 상승함
- 많은 실험을 통해 얻은 최적의 결과

LOSS 실험			
Aa 이름	LB	val score	+
Focal + Dice + Ssim	0.4386	0.3720	
Focal + DICE	0.4084	0.38246	
Focal + Tverskyfocal	0.3723	0.3420	
Focal + IoU	0.3710	0.3663	
CE + Tverskyfocal	0.3658	0.3298	
Weighted CE + DICE	0.3595	0.34292	
Focal + SSL		0.058	
Focal + logcoshdice		34.44	
Focal + Tversky		0.3554	

Pixel-level loss

- ▶ 1. Cross Entropy loss
- ▶ 2. focal loss
- ▶ 3. Distance map derived loss penalty term

map-level loss

- ▶ 4. Iou loss (Jaccard)
- ▶ 5. Dice loss
- ▶ 6. Tversky Loss
- ▶ 7. Focal Tversky Loss
- ▶ 8. Sensitivity Specificity Loss
- ▶ 9. Log-Cosh Dice Loss

patch-level (Boundary-based)

ms_ssim이 patch_level로 boundary를 잘 나눠주는 강점이 있었는데, Boundary-based라는 것도 같은 역할을 하므로 patch-level로 볼 수 있지 않을까 싶네요

10, 11 번 둘 다 거리기반 loss라서 저희한테는 적용하기 힘들지 않을까 싶어요 ☹️

- ▶ 10. Hausdorff Distance loss
- ▶ 11. Boundary loss
- ▶ 12. SSIM loss

HRNet + OCR module - 김홍엽님

(Public LB : 0.7170 with pseudo labeling + TTA)

- paperswithcode cityspaces dataset에서 상위권을 차지하고 있는 모델
- Tesla V100/batch size=16으로 epoch 당 7분대, P40/batch size=10에서 epoch 당 8분
- Further Reading의 github에서 config와 model만 따로 불러와 자체 baseline에 맞게 수정해서 사용
- Pretrained weight : HRNetV2-W48 + OCR
- Interpolate Upsampling으로 구현되어 있는 것을 Transeposed Convolution으로 수정하여 사용해봤으나, 성능이 하락하여 폐기함.
- Auxiliary loss 사용 (DICE CrossEntropy)

RANK	MODEL	MEAN IOU (CLASS) ↑	CATEGORY MIOU	GFLOPS	EXTRA TRAINING DATA
1	HRNet-OCR (Hierarchical Multi-Scale Attention)	85.1%			✓
2	HRNetV2 + OCR +	84.5%			×
3	EfficientPS	84.21%			×
4	Panoptic- DeepLab	84.2%			×
5	HRNetV2 + OCR (w/ ASP)	83.7%			✓

Unet++ - 김유지 님

(Public LB : 0.7147 with pseudo labeling)

- Segmentation_models_pytorch library내 제공하는 모델 사용
- Backbone : Efficientnet-b3
- 60 epochs
- HRNet과 ensemble - smp에서 제공하는 모델 테스트 중 가장 높은 퍼포먼스를 보여줌

특이사항	Pseudo label	CosineAnnealingWarmupRestarts	1e-4 ~ 5e-4	efficientnet-b3
Loss	DiceCELoss	$\lambda=0.8$		
Epochs	60 epochs			
Augmentation	Resize(512 512)	HorizontalFlip	VerticalFlip	ElasticTransform
	CLAHE	RandomBrightNess	Rotate30	Normalize
				SongBaeMix(0.3)
Val score	0.643			
LB score	0.7146			

DenseCRF - 김효진 님

- Pydensecrf 사용
- Densecrf hyperparameter를 DeepLab, PSPNet, DeepLab-large에서 사용하는 수치들로 비교해가면서 실험
- 실험 결과 PSPNet에서 사용하는 파라미터를 사용했을 때 가장 높은 성능을 보여주었으며 iteration 횟수를 증가시킬수록 성능이 상승폭은 낮지만 항상 올라감
- 최종적으로 50 iteration에 PSPNet에서 사용하는 파라미터를 사용함

Pseudo Labeling (홍엽님 집도)

- 가장 높은 성능을 보인 홍엽님의 HRNet + OCR 모델을 통해 test_data를 predict
- Model을 통해 잘 추론된 image들을 train_data에 추가로 학습
- 1 ~ 2번 반복
- 할 수록 좋아짐...계속 좋아짐 그냥 사기임...

Ensemble - 김효진님

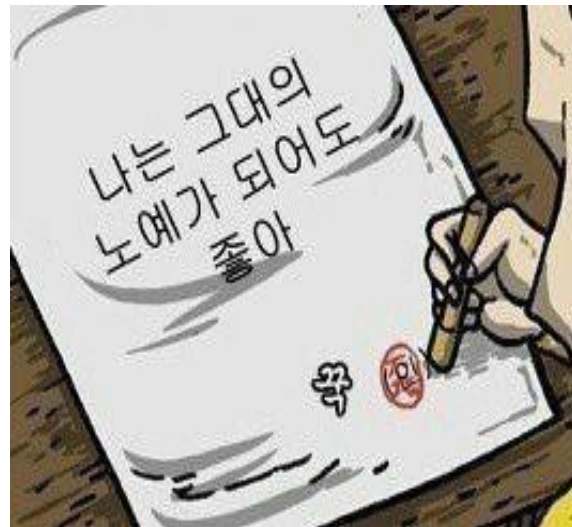
- 가장 좋은 Performance를 보여주었던 HRNet-OCR과 Unet++ 2개를 **stacking ensemble**함
- $0.7170 + 0.7147 \rightarrow 0.7205$
- Seed ensemble 외에 다양한 ensemble을 시도해보았으나 모두 성능이 하락했음

Ranking	User Name	mIoU	Entries	Last
1	 김홍엽_T1049	0.7043	41	20 hours ago
2	 김효진_T1050	0.7043	30	20 hours ago
3	 오혜린_T1128	0.7043	31	20 hours ago
4	 김유지_T1029	0.7043	14	20 hours ago
5	 박성배_T1247	0.7043	28	19 hours ago
6	 박성훈_T1070	0.7043	30	20 hours ago



Thank You for your
time and considering

누가 우리 유지 좀 데려가줘라 !!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!



Pstage3 segmentation 1등 신화를 쓴 김유지 캠퍼님을
Pstage4 DKT로 모셔갈 소중한 분들 **선착순**으로 구해
봅니다.

Sale 마감: 금일 20시

결혼여부: 미혼

거주지:광주

나이:25세

학력: **IST 졸업 예정 및 포항 어딘가 ... 석사 예정(?)

하지만 실력은 이미 존슨홉킨스 의과대학 박사급

전설최초 unet으로 mIoU 71.44 달성!

특이점 :

- 효진님 있으면 마이크 켜놓고 채팅 침
- 1 vs 1로 있어야 목소리를 드러냄 -학교의 점심
(인어공주가 인정한 목소리 잃은 사람 1위)
- 본인보다 만만한 오혜린에게만 말 많음
- 페이스북에서 선정한 가장 똑똑한 캠퍼 1위X



잘 커줘서 고맙다!

하루에 4번 홍엽을 외치고 6번 갓홍엽 8번의 홍엽좌를 외쳐 ~!~!~

다 같이 외쳐 갓홍엽 ~!~!~

MEMO